

## Drill with one main and two subsidiary cutter blades

Patent Number: DE19703994

Publication date: 1998-08-06

Inventor(s): DREPS KLAUS (DE); KESSLER BERND (DE); UEBELE KLEMENS (DE)

Applicant(s): DREBO WERKZEUGFAB GMBH (DE)

Requested Patent:  DE19703994

Application Number: DE19971003994 19970203

Priority Number(s): DE19971003994 19970203

IPC Classification: B28D1/14; B23B51/00; E21B10/38; E21B10/44

EC Classification: E21B10/40, B23B51/00, E21B10/58

Equivalents:

---

### Abstract

---

The two subsidiary blades (14,16) trail behind the main cutter plate (12) by less than 90 degrees. Two concave discharge grooves (18,20) for the bore dust extend over a drilling head angle of more than 100, especially more than 110 degrees. The surface of the grooves exceeds 80% of the drill's (10) end core surface. The radius of the grooves matches the diameter of the drill. The drilling core at the end surface is X shaped in the X-shaped arrangement of the main and subsidiary cutting blades.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



# Offenlegungsschrift

DE 197 03 994 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
**B 28 D 1/14**  
 B 23 B 51/00  
 E 21 B 10/38  
 E 21 B 10/44

(21) Aktenzeichen: 197 03 994.4  
 (22) Anmeldetag: 3. 2. 97  
 (43) Offenlegungstag: 6. 8. 98

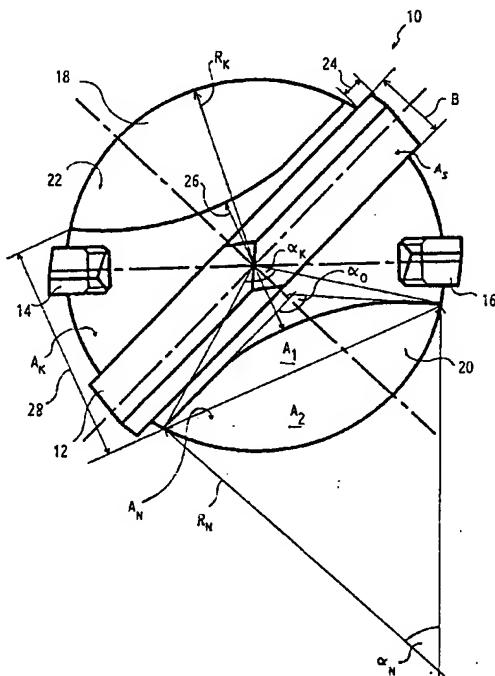
DE 197 03 994 A 1

<p>(71) Anmelder:          DreBo Werkzeugfabrik GmbH, 88361 Altshausen, DE</p> <p>(74) Vertreter:          Patentanwälte Splanemann Reitzner Baronetzky, 80331 München</p>	<p>(72) Erfinder:          Uebele, Klemens, 88636 Illmensee, DE; Kessler, Bernd, 88326 Aulendorf, DE; Dreps, Klaus, 88361 Altshausen, DE</p>
--	--

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bohrer

(55) Bei einem Bohrer mit einer Hauptschneide und zwei gegen die Hauptschneide um weniger als 90° nachlaufenden Nebenschneiden ist es vorgesehen, daß zwei konvexe Bohrmehlabfuhrnuten (18, 20) sich je über einen Bohrkopfwinkel ( $\alpha_K$ ) von mehr als 100°, insbesondere mehr als 110°, erstrecken und die Fläche der Bohrmehlabfuhrnuten (18, 20) 80% der Stirnkernfläche ( $A_K$ ) des Bohrers (10) übersteigt.



DE 197 03 994 A 1

## DE 197 03 994 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Bohrer gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Ein derartiger Bohrer ist bspw. aus der DE-OS 27 56 140 bekannt. Dieser Bohrer weist an sich aufgrund der zusätzlichen Seitenschneide, die die Hauptschneide nachläuft, eine im Verhältnis zum Rundlauf gute Bohrleistung auf. Er hat sich jedoch auf dem Markt nicht durchgesetzt, nachdem die Herstellung zu teuer war und ein spezieller Bohrkopf eingeschraubt werden mußte. Zudem ist der Bohrer gemäß der DE-OS 27 56 140 bruchgefährdet, denn beim Übergang auf das Gewinde entsteht je eine Kerbwirkung, und zwar sowohl im Bereich der Bohrerwende als auch im Bereich des Bohrkopfes, so daß gerade dort eine besondere Bruchgefahr besteht, zumal Schlag- oder Hammerbohrer aufgrund der Schlagwirkung besonders starken Wechselbelastungen unterworfen sind.

Bohrer mit Nebenschneiden sind in vielen Varianten bekannt geworden. Gegenüber Bohrern ohne Nebenschneiden oder Nebenschneidplatten ist die Bohrleistung regelmäßig etwas geringer, während die Laufruhe des Werkzeugs und die Rundheit der Bohrung verbessert ist.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Bohrer gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, der die Vorteile von Bohrern mit Nebenschneidplatten mit denen von Bohrern ohne Nebenschneidplatten kombiniert und zudem eine gute Standzeit aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Überraschend führen die erfindungsgemäßen Maßnahmen zu einer so guten Bohrleistung, wie sie bislang an sich lediglich von Bohrern ohne Nebenschneidplatten bekannt geworden sind. Während die bislang verwendeten Bohrer mit Nebenschneidplatte oder sog. Vierschneidern eine ziemlich große Bohrerstirnfläche aufwiesen, sieht die erfindungsgemäße Lösung eine drastische Reduktion der Stirnfläche des Bohrs vor, wobei erfindungsgemäß eine ziemlich schmale, an die massive Hauptschneidplatte angelehnte und taillierte Bohrerstirnfläche ausgebildet ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, die Stützfunktion des Bohrerkerns schwerpunktmäßig an der Seite der Hauptschneidplatte vorzusehen, an welcher Belastungen aufgefangen werden müssen. Durch die Nachlaufanordnung der Nebenschneidplatte in einem kleinen Winkel, der auch bis auf etwas über 20° reduziert werden kann, erstreckt sich konstruktionsbedingt der Bohrerkern bezogen auf die Hauptschneidplatte in Nachlaufrichtung, in der Richtung also, in der die Hauptschneidplatte abgestützt werden muß, während in Vorlaufrichtung lediglich ein dünner Randsteg erforderlich ist, der als Lötbasis dienen kann.

Dementsprechend steht eine sehr große und insbesondere störungsfreie, d. h., nicht durch weitere Nebenschneidplatten behinderte freie Fläche für die Bohrmehlabfuhr zur Verfügung, was der besonders guten Bohrleistung des erfindungsgemäßen Bohrs zugutekommt.

Dennoch ergibt sich aufgrund der Anordnung der Nebenschneidplatte im Winkel zur Hauptschneidplatte eine ausreichende Rundlaufstabilisierung, so daß erfindungsgemäß erstmals die Vorteile des sog. Vierschneiders mit denen des sog. Zweischneiders, also des Bohrs ohne Nebenschneidplatten, kombiniert werden können.

Erfindungsgemäß ist dennoch eine besonders große und kräftige Hauptschneidplatte vorgesehen. Diese bietet zwar grundsätzlich dem Bohrklein ebenfalls eine Stirnfläche dar. Aufgrund der besonderen Abschrägung ist sie jedoch besser

2

geeignet, das Bohrklein zu den Bohrmehlabfuhrnuten hin zu verdrängen, so daß der Bohrfortschritt durch die Vergrößerung der Hauptschneidplatte keineswegs beeinträchtigt wird.

5 Erfindungsgemäß ist es ferner besonders günstig, daß sich trotz der speziellen Vergrößerung der Bohrmehlabfuhrnut die Bohrmehlabfuhrnut mit einem einfachen Fräser vergleichsweise großen Durchmessers realisieren läßt. Die konkaven Bohrmehlabfuhrnuten können sich erfindungsgemäß dementsprechend über einen besonders großen Öffnungswinkel von mehr als 110° erstrecken, der je nach Ausführungsbeispiel bspw. auch 130° betragen kann, wobei sogar der Bohrkopfwinkel, also der Winkel, über den sich eine Bohrmehlabfuhrnut bezogen auf die Bohrerachse erstreckt, größer als 110° sein kann.

Bei zwei Bohrmehlabfuhrnuten, die symmetrisch einander gegenüberliegen, kann der Bohrkopfwinkel der Bohrmehlabfuhrnuten insgesamt über 230° betragen, so daß der Kernwinkel lediglich weniger als 130° beträgt. Dies entspricht bereits Werten, wie sie bei Zweischneidern erreicht werden, wobei erfindungsgemäß durch die Taillierung des Kerns im Stirnflächenbereich die das Bohrmehl blockierende Stirnfläche weiter reduziert wird.

Besonders günstig ist demnach die Fläche der Bohrmehlabfuhrnuten nahezu so groß wie die Stirnkernfläche des Bohrs auszugestalten, die sogar die Fläche der Schneidplatten miteinschließt. Nachdem die Fläche der Hauptschneide etwa der Hälfte der Stirnkernfläche entsprechen kann, wie es gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen ist, kann demnach die Fläche der Bohrmehlabfuhrnuten deutlich größer als die Netto-Stirnkernfläche, also die Stirnkernfläche des Bohrs ohne die Fläche der jeweiligen Schneidplatten, sein.

Gemäß einer weiteren, besonders bevorzugten Ausgestaltung ist es vorgesehen, daß der Radius der Bohrmehlabfuhrnuten in etwa dem Durchmesser des Bohrs entspricht. Diese Ausgestaltung ist besonders günstig bei einem Nachlaufwinkel der Nebenschneidplatten von 45°, da sich bei dieser Ausgestaltung die Nutenseitenwand an beiden Seiten der Bohrmehlabfuhrnut im wesentlichen parallel zur Hauptschneidplatte bzw. zur Nebenschneidplatte erstreckt.

Die Taillierung des Bohrerkerns kann an die Erfordernisse angepaßt werden. Bei einer modifizierten Ausgestaltung ist es vorgesehen, daß die Bohrmehlabfuhrnuten keinen konstanten Radius aufweisen, sondern sich an ihren Seitenwänden zunächst parallel einerseits zur Hauptschneidplatte und andererseits zur Nebenschneidplatte erstrecken, um dann in einem vergleichsweise kleinen Radius zu münden. Diese Ausgestaltung ergibt eine noch stärkere Taillierung, bedarf jedoch zweier Fräsvorgänge bei der Herstellung, oder ggf. einer speziellen Fräseranordnung.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

55 Es zeigt:

Fig. 1 eine Stirnansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bohrs.

Der in Fig. 1 dargestellte Bohrer 10 weist eine Hauptschneide oder Hauptschneidplatte 12 und zwei sich schräg zu dieser erstreckende Nebenschneidplatten 14 und 16 auf. Die Nebenschneidplatten 14 und 16 erstrecken sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in einem Winkel von 45° zur Hauptschneidplatte und laufen dieser nach. Gemäß anderen Ausgestaltungen ist ein verminderter Nachlaufwinkel von 30° und gemäß einer weiteren Ausgestaltung ein etwas vergrößerter Winkel von 50° vorgesehen. Die Ausgestaltung des Bohrs ist achsensymmetrisch, so daß auch bei hohen Geschwindigkeiten und langen Bohrern keine systembe-

## DE 197 03 994 A 1

3

4

dingte Unwucht entsteht.

Zwischen der der Hauptschneidplatte 12 benachbarten Seite der Nebenschneidplatte 14 und der Hauptschneidplatte, und auch zwischen der der Hauptschneidplatte benachbarten Seite der Nebenschneidplatte 16 und der Hauptschneidplatte ist je keine Bohrmehlabfuhrnut vorgesehen. Der sich ergebende Zwischenraum zwischen der Hauptschneidplatte und der Nebenschneidplatte entspricht je etwa der Breite B der Hauptschneidplatte 12.

Hingegen erstrecken sich in Drehrichtung den Nebenschneidplatten folgend je ziemlich große erste und zweite Bohrmehlabfuhrnuten 18 und 20. Die Bohrmehlabfuhrnuten erstrecken sich über einen erheblichen Teil des Umfangs der Bohrerstirnfläche 22, bspw. über 65%. Die Bohrmehlabfuhrnuten 18 und 20 sind zueinander symmetrisch ausgebildet, und weisen einen Öffnungswinkel  $\alpha_O$  und einen Bohrkopfwinkel  $\alpha_K$  auf, die je ziemlich groß sind. In der dargestellten Ausführungsform beträgt der Öffnungswinkel  $\alpha_O$  130° und der Bohrkopfwinkel  $\alpha_K$  beträgt 116°. Es versteht sich, daß diese Werte je nach Nennmaß des Bohrers und je nach Anwendung an die Erfordernisse anpaßbar sind.

In an sich bekannter Weise steht die Hauptschneidplatte 12 gegenüber dem Bohrerkern um ein Überstandsmaß 24 vor. Dementsprechend ist der Nenndurchmesser des Bohrers etwas größer als ein Kerndurchmesser  $R_K$  des Bohrers 10, wobei bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Überstandsmaß der Nebenschneidplatten 14 und 16 kleiner als das Überstandsmaß 24 der Hauptschneidplatte 12 oder höchstens so groß wie dieses ist.

Der erfundungsgemäße Bohrer zeichnet sich durch eine ziemlich klein gehaltene Stirnkernfläche  $A_K$  aus. Wie es aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die Stirnkernfläche  $A_K$  im wesentlichen X-förmig und tailliert, wobei sie eine Taillenbreite 26 aufweist, die erheblich kleiner als ihre maximale Breite 28 ist. Auch die maximale Breite 28 der Stirnkernfläche und damit des Bohrerkerns beträgt deutlich weniger als 2/3 des Bohrerkerndurchmessers  $2R_K$  und im Falle des dargestellten Ausführungsbeispiels 60% des Bohrerkerndurchmessers.

Die Tailenbreite 26 beträgt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel 62% der maximalen Breite des Bohrerkerns, wobei es möglich ist, durch eine Reduktion des Radius' der Bohrmehlabfuhrnuten die Taille des Bohrerkerns weiter einzuschnüren.

Bei dem hier vorgestellten Ausführungsbeispiel weist jede Bohrmehlabfuhrnut 18, 20 eine konkave Ausgestaltung mit einem im wesentlichen konstanten Radius auf. Die Fläche  $A_N$  der Bohrmehlabfuhrnut 20 ergibt sich damit aus der Summe von Kreisabschnittsflächen  $A_1$  und  $A_2$ , die sich wie folgt berechnen lassen:

$$A_1 = \frac{R_N^2}{2} \left( \frac{\pi \alpha_N}{180^\circ} - \sin \alpha_N \right)$$

$$A_2 = \frac{R_K^2}{2} \left( \frac{\pi \alpha_K}{180^\circ} - \sin \alpha_K \right)$$

Hierbei ist  $R_N$  der Radius der Bohrmehlabfuhrnut 20 und  $\alpha_N$  der diesem zugeordnete Winkel, über den sich die Bohr-

mehlabfuhrnut 20 erstreckt.

Die Darstellung in der Figur weist einen Maßstab von etwa 4 : 1 auf, so daß sich folgende Werte ergeben:

$$\begin{aligned} R_N &= 31,25 \text{ mm} \\ \alpha_N &= 49^\circ \\ R_K &= 15,6 \text{ mm} \\ \alpha_K &= 116^\circ \end{aligned}$$

Basierend auf diesen Werten ergibt sich für  $A_1$  eine Fläche von 49,0 mm<sup>2</sup>, und für  $A_2$  eine Fläche von 136,97 mm<sup>2</sup>. Die Fläche der Bohrmehlabfuhrnut 20 beträgt demnach 186 mm<sup>2</sup>. Entsprechendes gilt für die Fläche der Bohrmehlabfuhrnut 18.

Demgegenüber beträgt die gesamte Stirnfläche, also einschließlich der Fläche der Schneidplatten 12, 14 und 16, jedoch ohne deren Überstandsmaß,  $\pi \times R_K^2$ , und bei einem Kerndurchmesser von 15,6 mm demnach 764,5 mm<sup>2</sup>.

Die Stirnkernfläche  $A_K$  läßt sich berechnen als Stirnfläche  $A_S - 2 A_N$  und beläßt sich bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel demnach auf 392,4 mm<sup>2</sup>. Damit ist die Fläche der beiden Bohrmehlabfuhrnuten mit 372,1 mm<sup>2</sup> fast so groß wie die Stirnkernfläche  $A_K$  und beläßt sich auf etwa 95%.

Der Bohrleistung kommt ferner zugute, daß die Netto-Stirn-Kernfläche im Verhältnis zur Fläche der Hauptschneidplatte vergleichsweise klein ist. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel wird eine Hauptschneidplatte in der Größe von 6 mm × 35 mm für einen Bohrer mit einem Nenndurchmesser von 35 mm verwendet. Die Fläche der Hauptschneidplatte beträgt demnach 210 mm<sup>2</sup> und mehr als die Hälfte der Fläche der Stirnkernfläche  $A_K$ .

Die Taille der Stirnkernfläche ist demgegenüber so groß, daß sie nicht mehr als das Doppelte der Breite der Hauptschneidplatte trägt.

Es versteht sich, daß Abweichungen und Abwandlungen der Erfahrung möglich sind, ohne den wesentlichen Grundgedanken der Erfahrung zu verlassen. Beispielsweise kann der Nachlaufwinkel der Nebenschneidplatten vergrößert oder verkleinert werden, oder die Form und Ausgestaltung der Nebenschneidplatten kann an die Erfordernisse angepaßt werden.

Ferner kann der Abstand zwischen der Hauptschneidplatte und der benachbarten Bohrmehlabfuhrnut auch bei Bedarf etwas vergrößert werden, bspw. wenn aufgrund der besonderen Beanspruchung eine auch in die Bohrrichtung besonders stabile Einfassung der Hauptschneidplatte gewünscht ist.

## 50 Patentansprüche

1. Bohrer mit einer Hauptschneide und zwei gegen die Hauptschneide um weniger als 90° nachlaufenden Nebenschneiden, dadurch gekennzeichnet, daß zwei konkave Bohrmehlabfuhrnuten (18, 20) sich je über einen Bohrkopfwinkel ( $\alpha_K$ ) von mehr als 100°, insbesondere mehr als 110°, erstrecken und die Fläche der Bohrmehlabfuhrnuten (18, 20) 80% der Stirnkernfläche ( $A_K$ ) des Bohrers (10) übersteigt.

2. Bohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrmehlabfuhrnuten (18, 20) einen Radius ( $R_N$ ) aufweisen, der in etwa dem Durchmesser des Bohrers (10) entspricht.

3. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrerkern im Bereich der Stirnfläche (22) im wesentlichen X-förmig oder X-förmigen Anordnung von Hauptschneide (12)

## DE 197 03 994 A 1

5

6

und Nebenschneidplatte (14, 16) angenähert ausgebildet ist.

4. Bohrer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrerkern sich zur benachbarten Bohrmehlabfuhrnute (18, 20) um weniger als die Hälfte der Breite der Nebenschneidplatte (14, 16) erstreckt. 5

5. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrerkern an der Bohrerstirnfläche (22) tailliert ist und eine Taillenbreite (26) von weniger als 50%, insbesondere von weniger 10 als 40% des Bohrerkerndurchmessers aufweist.

6. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Breite (28) des Bohrerkerns an der Bohrerstirnfläche (22) weniger als 70%, insbesondere weniger als 60% des Bohrer- 15 kerndurchmessers beträgt.

7. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Taillenbreite (26) des Bohrerkerns an der Bohrerstirnfläche (22) gegenüber der maximalen Breite (28) des Bohrerkerns an der 20 Bohrerstirnfläche (22) zwischen 40 und 80%, insbesondere zwischen 50 und 70% und bevorzugt etwa 60% beträgt.

8. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der Fläche 25 ( $\Delta_N$ ) der Bohrmehlabfuhrnuten (18, 20) an der Bohrerstirnfläche (22) mehr als 40%, insbesondere mehr als 45% und bevorzugt 48% beträgt.

9. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche der Haupt- 30 schneide (12) etwa die Hälfte der Stirnfläche ( $A_K$ ) des Bohrerkerns, insbesondere zwischen 40 und 60% hier- von, beträgt.

10. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Haupt- 35 schneide (12) etwa der Hälfte der Taillenbreite (26) der Stirnfläche ( $A_K$ ) des Bohrerkerns entspricht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:  
Int. Cl.<sup>6</sup>:  
Offenlegungstag:

**DE 197 03 994 A1**  
**B 28 D 1/14**  
6. August 1998

